

長良川・木曽川水系のヒメフタオカゲロウ属 10 種について

青木 舜¹⁾

Ten species of the genus *Ameletus* (Insecta: Ephemeroptera: Ameletidae) from Nagara River and Kiso River, central Japan

Kiyoshi AOKI¹⁾

摘 要

長良川水系（岐阜県）と木曽川水系（長野県）からヒメフタオカゲロウ属 10 種を羽化実験によって確認した。10 種のうち 4 種は記載種で 6 種は未記載種であった。それら 10 種の分布，羽化期，外部形態の比較を記載した。特に成虫雄の生殖器の外部形態が，10 種全てで異なることは新しい発見であり，今後，有用な分類形質になると考えられる。

キーワード：ヒメフタオカゲロウ属，木曽川水系，長良川水系

(2008 年 8 月 20 日受付；2008 年 12 月 12 日受理)

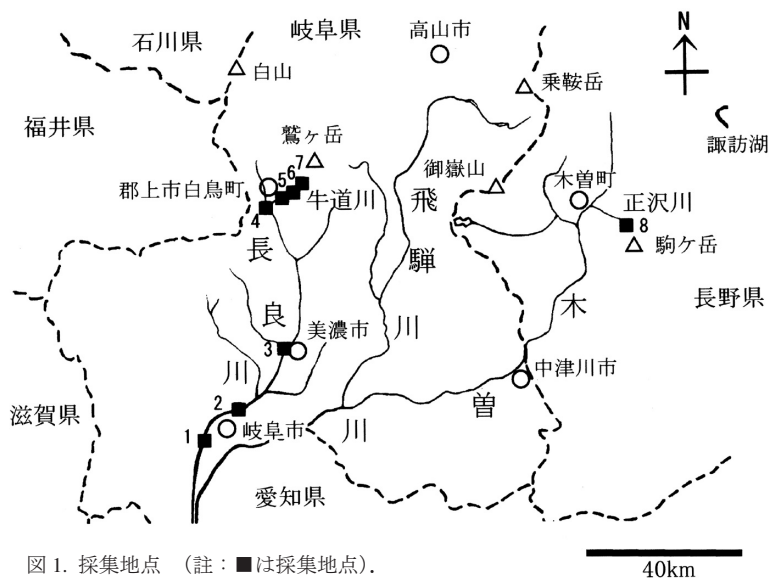
はじめに

日本に生息するヒメフタオカゲロウ属は，Imanishi (1932; 1933)，御勢 (1979, 1985)，石綿 (2000; 2001; 2002) によって分類学および生物地理学的な研究が進められ，現在までに 6 種が記載されているが (Ishiwata, 2001)，未だ多くの未記載種が生息していると思われる。私は，1999 年から 2008 年にかけて長良川と木曽川水系で採集したヒメフタオカゲロ

ウ属の幼虫を羽化させ，4 種の記載種と 6 種の未記載種を確認した。本報告では，それら 10 種の形態の比較，羽化期，生息分布の記載を行った。

調査地と方法

幼虫の採集は，長良川の本流 4 地点，長良川支流の牛道川 3 地点，そして木曽川支流の正沢川 1 地点，合計 8 地点で



¹⁾ 〒466-0834 愛知県名古屋市中区昭和区広路町字石坂 28-1 ライオンズマンション八事石坂 708 Aza-Ishizaka 28-1, 708, Hiroji-cho, Showa-ku, Nagoya, Aichi 466-0834, Japan

表 1. 採集地点の概要と調査日.

河川名	採集地点	標高 m	河口から km	調査日 注：例えば 99.03.09 は 1999 年 3 月 9 日の略
長良川	1 瑞穂市穂積大橋	7	42	99.03.09, 02.03.11
"	2 岐阜市日野	20	56	99.04.07, 01.02.10, 01.05.01, 02.03.20, 02.03.26, 02.04.03, 02.04.10, 02.04.23, 03.02.25, 03.03.21, 03.03.30, 03.04.11, 03.04.16, 04.02.24, 04.03.15, 04.03.29, 05.01.30, 05.02.06, 05.03.04, 05.03.27, 05.04.26, 06.03.21, 06.04.16, 06.04.30, 07.03.09, 08.03.16, 08.03.31,
"	3 美濃市美濃橋	70	74	01.04.02, 01.04.10, 02.03.10, 02.04.14,
"	4 郡上市白鳥町越佐橋	340	128	99.05.26, 00.03.21,
牛道川	5 郡上市白鳥町野添橋	460	132	01.03.03, 01.03.13, 01.04.17, 01.04.28, 02.03.16, 02.04.10, 06.04.04, 06.04.24, 06.05.15,
"	6 郡上市白鳥町福持橋	580	135	01.05.07, 03.04.22, 04.04.06, 04.04.13, 05.04.06,
"	7 郡上市白鳥町白尾橋	890	139	99.03.26, 01.05.07, 01.05.14, 02.04.10, 02.05.22, 02.06.15, 02.06.28, 04.05.25, 06.05.31, 07.03.28, 07.04.15, 07.05.12, 07.05.21,
正沢川	8 木曽町木曽駒高原	1,430	180	06.09.05, 06.09.15, 06.09.22, 07.06.01, 07.06.13, 07.08.25, 07.09.19, 08.04.16, 08.07.23,

2008.07.30 現在

表 2. ヒメフタオカゲロウ属の形態の特徴.

(石綿・竹門, 2005 から抜粋)

成虫の特徴 1. 前翅の縦脈は多い。雄前肢の長さは中・後肢の 1.5 倍以上。 2. 前翅の CuA は基部近くで大きく湾曲しない。 3. 前翅後縁部の複数の間脈は、CuA から直接後縁に達する。 4. 中胸複板の FS2 の左右の隆起は互いに接する。 5. 後翅の MP は基部近くで MP1 と MP2 に分岐する。 6. 尾毛（びもう）は 2 本。爪（つめ）は 2 個で互いに異形。 7. 中胸背板の MNs と MPs は接しない。 8. 雄の亜生殖板には膜質部分がある。 幼虫の特徴 1. 大顎（だいがく）の先端は頭部前縁より前方に突出しない。 2. 前肢腿節（ぜんしたいせつ）および脛節（けいせつ）の内側に長毛列はない。 3. 腹鰓（ふくさい）はすべて単葉で、第 1～7 腹節にある。 4. 体は円筒形で遊泳型、尾毛は 3 本。 5. 第 9 腹節腹板後縁の突出部は、腹節側縁の突起の先端より長い。 6. 小顎（しょうがく）の頭頂部に櫛（くし）状の長毛が並ぶ。
--

行った(図 1)。各採集地点の概要と採集日は表 1 にまとめた。採集する幼虫は翅芽（しが）が黒化したものを選び、自宅の水槽に移し、水槽には幼虫が摂餌できるように、現地で採取したケイソウ付きの小石を入れ、エアポンプで常時空気を送った。水温は現地の水温が維持できるように、室内はエアコンで室温を下げ、水槽には保冷剤を入れて調整した。ヒメフタオカゲロウ属の羽化は、水面から突き出ている礫に這い上がって行われる。羽化後の亜成虫をガラス瓶かプラスチック

クの容器に移し換え、容器内にボール紙を入れておくと、その紙にへばり付いて 1～2 日後に成虫への脱皮をする。標本としては、幼虫の抜け殻・亜成虫の抜け殻と成虫の三体を管瓶に入れ、液浸にして保管している。分類は、石綿・竹門(2005)の記述に従い(表 2)、外部形態(図 2)を比較することで行った。

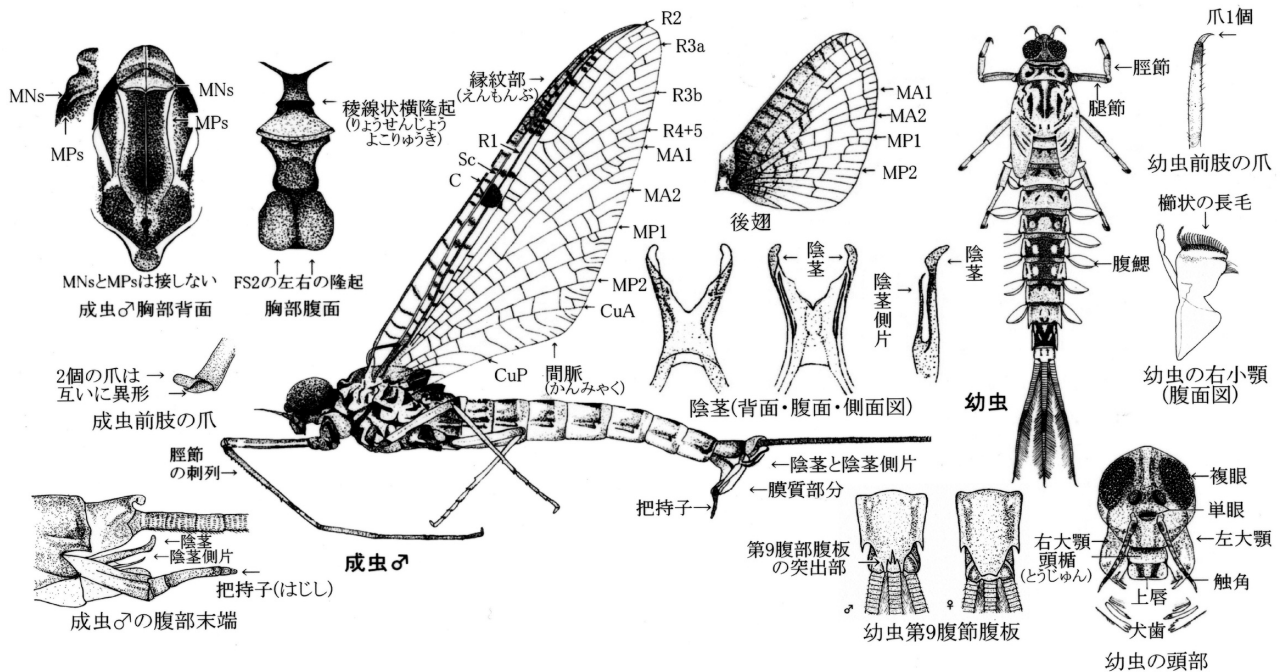


図 2. マエグロヒメフタオカゲロウの形態と分類形質 (原図).

表 3. 日本で記載されたヒメフタオカゲロウ属 (石綿・竹門, 2005) と本研究で得たヒメフタオカゲロウ属 10 種.

○記載されている日本産ヒメフタオカゲロウ属 <i>Ameletus</i> 6 種		
和 名		略 称
マエグロヒメフタオカゲロウ	<i>A. costalis</i> (Matsumura, 1931)	→ マエグロ
キョウトヒメフタオカゲロウ	<i>A. kyotensis</i> Imanishi, 1932	→ キョウト
ヒメフタオカゲロウ	<i>A. montanus</i> Imanishi, 1930	→ ヒメフタオ
クロベヒメフタオカゲロウ	<i>A. subalpinus</i> Imanishi, 1932	→ クロベ
ヨコスジヒメフタオカゲロウ	<i>A. croceus</i> Imanishi, 1932	→ ヨコスジ
ナバスヒメフタオカゲロウ	<i>A. aethereus</i> (Navas, 1915)	→ ナバス
○筆者が確認した記載種 4 種		
略 称	仮の和名	略 称
マエグロ (2002 報告)	ベニイロヒメフタオカゲロウ	<i>A. sp A</i> → ベニイロ (2002 報告)
キョウト (2002 報告)	キバネヒメフタオカゲロウ	<i>A. sp B</i> → キバネ (2002 報告)
ヒメフタオ (2002 報告)	セスジヒメフタオカゲロウ	<i>A. sp C</i> → セスジ (2004 報告)
クロベ (2006 報告)	フジモンヒメフタオカゲロウ	<i>A. sp D</i> → フジモン (2005 報告)
	カップモンヒメフタオカゲロウ	<i>A. sp E</i> → カップモン (2006 報告)
	キソコマヒメフタオカゲロウ	<i>A. sp F</i> → キソコマ (2008 報告)

結果と考察

確認されたヒメフタオカゲロウ属とそれらの羽化期

503 例の羽化実験の結果, 記載種 4 種と未記載種 6 種を確認した (表 3)。未記載種 6 種には便宜的に和名を与えた。この和名は幼虫および成虫の外部形態の特徴または産地から命名した。各種類の羽化数は表 4 にまとめた。得られた成虫は, マエグロ, ヒメフタオ, キバネ, フジモンの 4 種が 61 ~ 116 個体で多く, クロベ, キソコマの 2 種が 9 ~ 10 個体で少なかった。また, マエグロは, 採集地点 2 では他の種類と比べ雄個体の数が雌個体に比べて少なかった。その理由に

ついては, 飼育上の失敗によるものと推察している。水槽飼育は難しく, いまだに試行錯誤の段階であり, 羽化前に死にいたる場合が多い。たまたま雄個体が雌個体より少なかったと考えている。マエグロの例数は少ないが, 採集地点 5 では雌雄同数となっている。羽化率も水槽飼育が確立されていない段階なので求めている。Imanishi (1932) は, 北アルプス高瀬川の上流域からヨコスジヒメフタオカゲロウを記録しているが, 木曽駒高原からは採集することが出来なかった。本種の分布を再記載することは今後の課題である。ナバスヒメフタオカゲロウは, Navas(1915) によって京都から記録されたが, 簡単な図と記述しか残されていないので, 再記載の可

表 4. 本研究で得たヒメフタオカゲロウ属 10 種の雌雄別羽化数.

略 称	採集地点	羽化数				
		♂		♀		計
マエグロ	山地渓流域 採集地点 5	8	40	8	67	107
	平地流域 採集地点 2	32		59		
キョウト	山地渓流域 採集地点 5, 6, 7	11		11		22
ヒメフタオ	木曽駒高原 採集地点 8	5	57	7	59	116
	山地渓流域 採集地点 5, 6, 7	46		43		
	平地流域 採集地点 2	6		9		
クロベ	木曽駒高原 採集地点 8	7		2		9
ベニイロ	山地渓流域 採集地点 5, 7	15		19		34
キバネ	平地流域 採集地点 2	30		31		61
セスジ	平地流域 採集地点 2	7		8		15
フジモン	平地流域 採集地点 2	41		44		85
カップモン	山地渓流域 採集地点 5, 6, 7	21		23		44
キシコマ	木曽駒高原 採集地点 8	5		5		10

2008.7.30 現在

註：採集地点については、表 1 と図 1 を参照.

註：採集地点 1, 3, 4 のデータは、調査回数が少なく羽化数も少ないので、本表と図 3 に加えなかった.

木曽川水系木曽駒高原正沢川山地渓流域（標高 1,430m）採集地点 8.

略称	5 月			6 月			7 月			8 月			9 月			10 月
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上
ヒメフタオ																
キソコマ																
クロベ																

長良川水系牛道川山地渓流域（標高 460m ～ 890m）採集地点 5, 6, 7.

略称	3 月			4 月			5 月			6 月			7 月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
ベニイロ															
マエグロ															
カップモン															
キョウト															
ヒメフタオ															

長良川水系本流平地流域（標高 20m）採集地点 2.

略称	2 月			3 月			4 月			5 月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
マエグロ												
セスジ												
キバネ												
フジモン												
ヒメフタオ												

図 3. 採集された 10 種の分布と羽化期.

註：上，中，下はそれぞれ上旬，中旬，下旬を表す.

能性は低い.

採集地点ごとの種別の羽化期は図 3 に示した. 最も標高の高い木曽川水系の正沢川では、キソコマとクロベは個体数が少ないので本研究の結果から羽化期を結論するのは早急であるが、全ての流域に見られるヒメフタオの羽化期が、3 月下旬から 7 月下旬へと下流域から上流域へ移り変わるのが興味深い.

成虫雄の生殖器形態の違い

本研究で確認された 10 種の成虫雄を用いて生殖器の外部形態を比較したところ、明確な違いが確認され（図 4）、分類形質として有効なことが判明した. 生殖器による分類は石綿・竹門（2005）では記述されておらず、新しい発見である. そこで検索過程を以下に提案する.

1a 陰茎先端は丸い。・・・2

1b 陰茎先端は尖る。陰茎側片は陰茎腹面から完全に分離している。・・・3

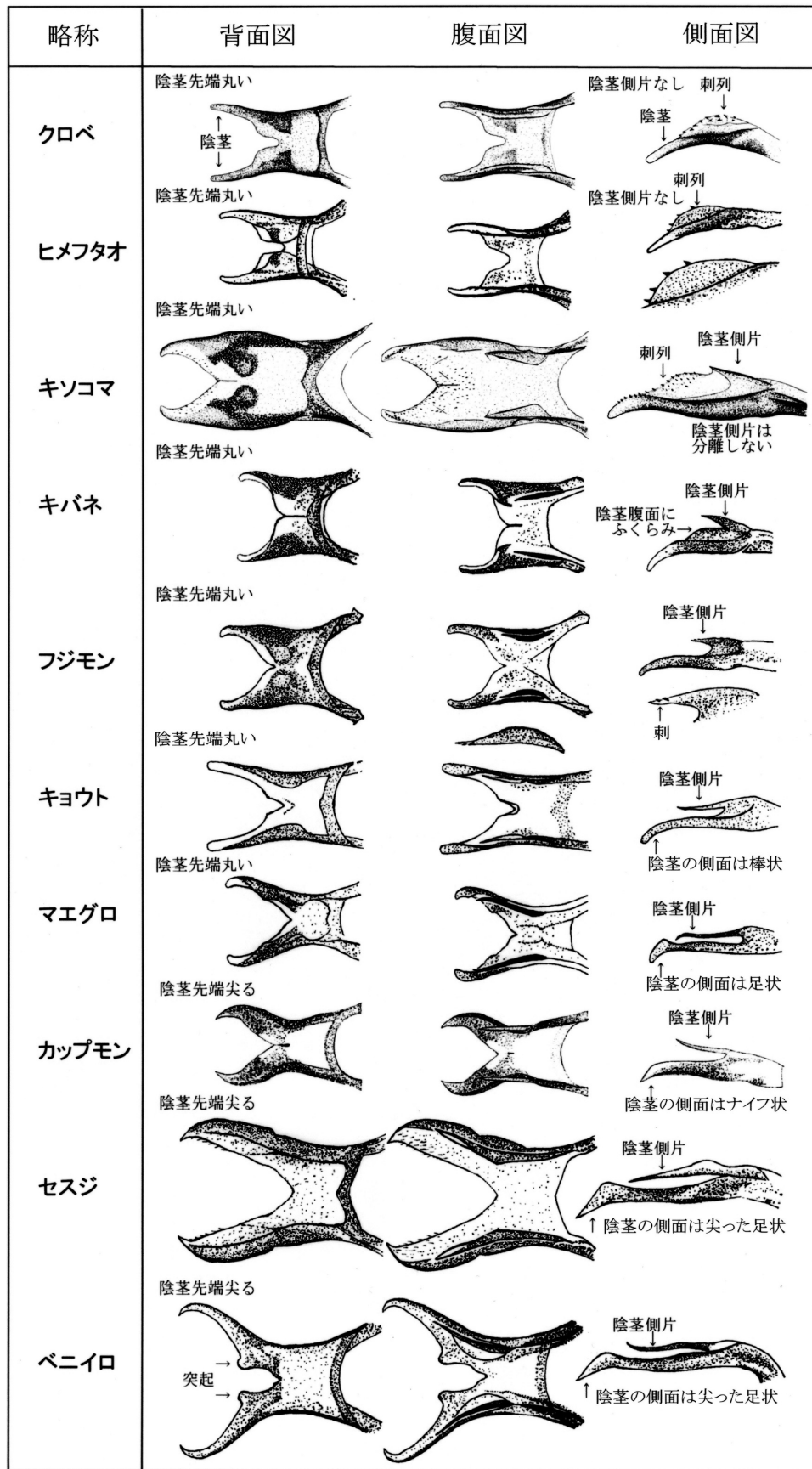


図 4. ヒメフタオカゲロウ属 10 種の成虫雄の陰茎と陰茎側片。

- 2a 陰茎側片なし。・・・4
- 2b 陰茎側片あり。・・・5
- 4a 陰茎腹面の刺数は5～12個程度。・・・クロベ
- 4b 陰茎腹面の刺数は4～5個。・・・ヒメフタオ
- 5a 陰茎側片は陰茎腹面から完全に分離していない。・・・キソコマ
- 5b 陰茎側片は陰茎腹面から完全に分離している。・・・6
- 6a 陰茎腹面にふくらみあり。・・・キバネ
- 6b 陰茎腹面にふくらみなし。・・・7
- 7a 陰茎側片に1～2個の刺あり。・・・フジモン
- 7b 陰茎側片に刺なし。・・・8
- 8a 陰茎を側面から見ると棒状。・・・キョウト
- 8b 陰茎を側面から見ると足状。・・・マエグロ
- 3a 陰茎を側面から見るとナイフ状。・・・カップモン
- 3b 陰茎を側面から見ると先の尖った足状。・・・9
- 9a 陰茎内側に突起なし。・・・セスジ
- 9b 陰茎内側に突起あり。・・・ベニイロ

成虫雄の前肢脛節の刺列

本研究で確認された10種の成虫雄では、マエグロとベニイロのみに前肢脛節に刺列が見られた(図5)。ただし、これら2種の成虫雌には刺列は見られない。

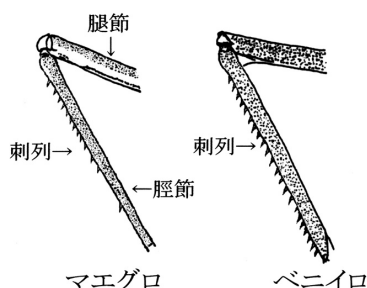


図5. マエグロおよびベニイロヒメフタオカゲロウの成虫雄の前肢脛節に見られる刺列。

成虫の翅の色

本研究で確認された10種の前翅と後翅の色と形態を比較したところ(図6)、ヒメフタオ、キバネ、フジモンの3種は、前翅縁紋部の色が薄く、特にヒメフタオとキバネは淡黄色透明の印象を受けるほどである。他の7種は前翅縁紋部の色が濃く、なかでもクロベは横脈全部が濃く縁どられており、地色も淡褐色で、まるで亜成虫の翅のようであった。一方、後翅基半部の色は、マエグロ、ベニイロ、セスジ、カップモンの4種で濃く、他の6種では薄かった。

幼虫の外部形態

本研究の結果、確認された10種は、成虫雄の生殖器外部形態からは完全に分類できることがわかった。ただし、羽化

させることは手間が掛り、一般的な水生昆虫の分類作業には不向きである。そこで完全ではないが、幼虫の外部形態の違いをまとめた(図7)。

幼虫の上唇の斑紋は、不明瞭なことが多いが、ヒメフタオの中白型、キバネのつぼ型、フジモンの逆富士型、キソコマの無印型は比較的明瞭である。

私は幼虫の右大顎の犬歯型を便宜的に3型と2+1型に区別している。3型は3本の突起がほぼ同じ大きさの場合、2+1型は大きい突起が2本とそれらにはさまれて小さな突起が1本ある場合をそれぞれ示す。10種のうち、3型はマエグロ、キョウト、ベニイロ、カップモン、キソコマの5種である。2+1型のうち、クロベ、キバネ、フジモンの3種は、中央の突起が痕跡的であるのに対し、ヒメフタオとセスジの突起は明瞭である。なお、2+1型犬歯の下側に連なっている毛は3型のものよりも明らかに長い。

腹鰓の色は、ベニイロのみが紅色で、他は淡黄色である。幼虫の第8腹節腹板の後縁には、端から端まで全てに刺列が見られる場合と、中央部だけ欠けている場合とがある(図8)。全てに刺列が見られるのはマエグロ、ベニイロ、セスジ、フジモンで、これらの種は刺自体が太く、長さは20μmくらいである。他の種は中央部の刺列が欠けていて、両端に並んでいる刺は細く短い。

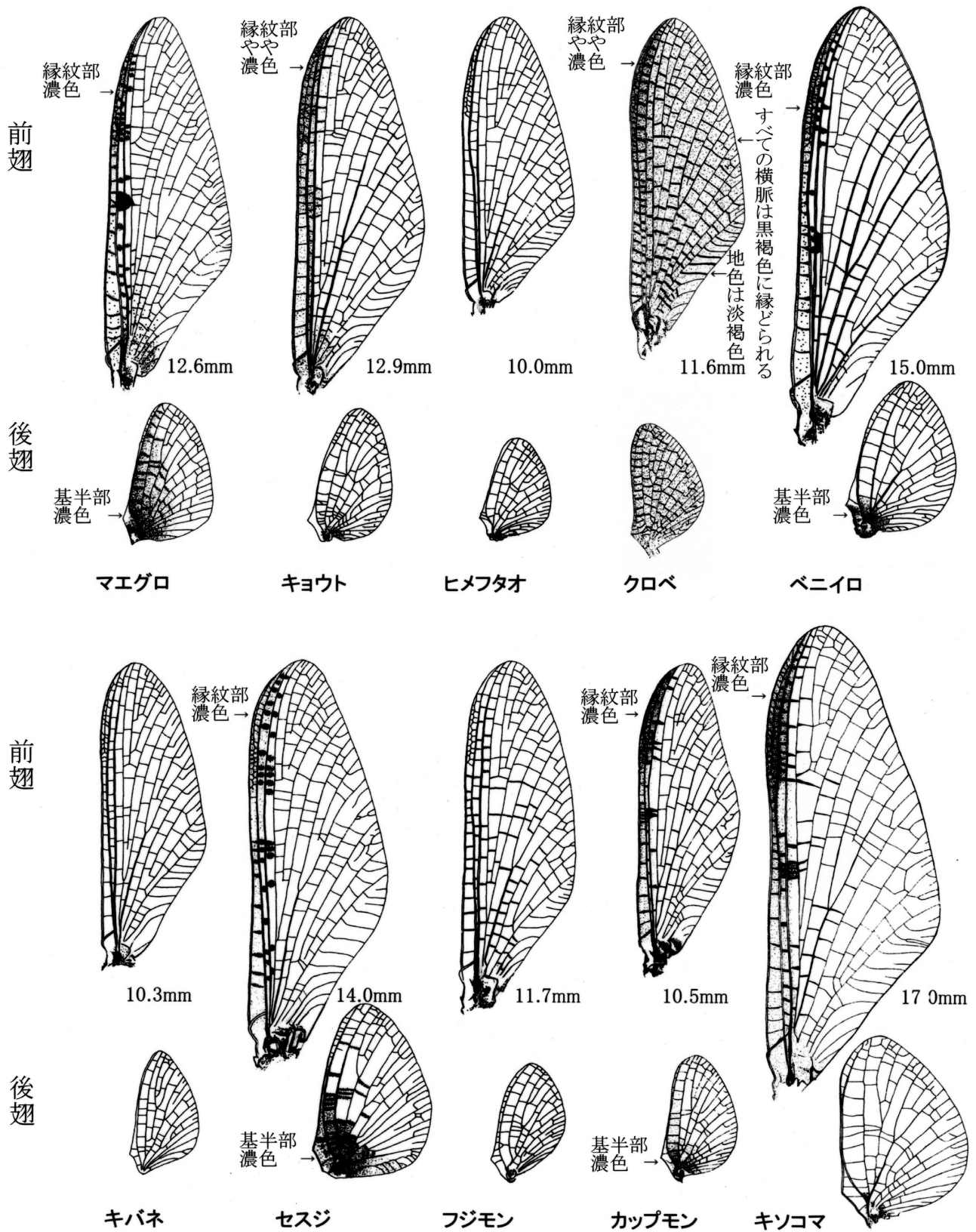


図 6. ヒメフタオカゲロウ属 10 種の前翅と後翅 (図中の計測値はそれぞれ成虫雄の前翅の長さである)。

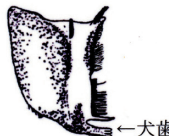
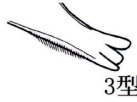
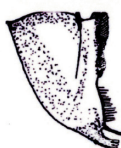
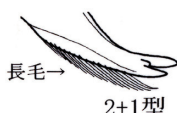
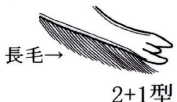
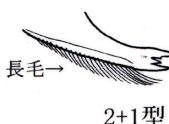
和名 体長mm	上唇の斑紋	右大顎 と犬歯	犬歯型	腹鰓の色	第8腹節腹板 後縁中央刺列
マエグロ 14	 V型	 ←犬歯	 3型	淡黄色	ほぼ完全 刺数個分欠ける 場合あり
キョウト 16	 π型		 3型	淡黄色	欠ける 両端の刺小さい
ヒメフタオ 11	 中白型		 やや長毛→ 2+1型	淡黄色	欠ける 両端の刺小さい
クロベ 11	 縦2本型		 長毛→ 2+1型	淡黄色	欠ける 両端の刺小さい
ベニイロ 17	 U型		 3型	紅色	完全 刺大きい
キバネ 11	 つぼ型		 長毛→ 2+1型	淡黄色	欠ける 両端の刺小さい
セスジ 16	 V型 斑紋の色は薄い		 長毛→ 2+1型	淡黄色	完全 刺大きい
フジモン 14	 逆富士型		 長毛→ 2+1型	淡黄色	完全 刺大きい
カップモン 10	 カップモン型		 3型	淡黄色	欠ける場合も ある 両端の刺小さい
キソコマ 18	 無印型		 3型	淡黄色	欠ける 両端の刺小さい

図7. ヒメフタオカゲロウ属 10種の幼虫の形態比較.

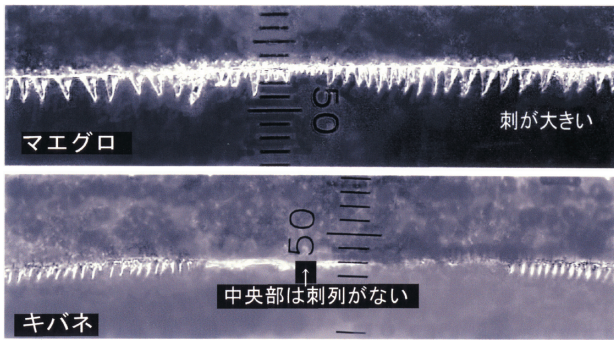


図 8. マエグロおよびキバネヒメフタオカゲロウ幼虫の第 8 腹節腹板の後縁中央部。
(2 種は同じ倍率で撮影した。1 目盛は 11 μ m).

文 献

- 御勢九右衛門 (1979): 日本産カゲロウ類 2, 分類と検索 (1). 海洋と生物, 2: 40-45.
- 御勢九右衛門 (1985): カゲロウ目. 川合禎次 (編), 日本産水生昆虫検索図説, p.11-13, 東海大学出版会
- Imanishi, K. (1932): Mayflies from Japanese Torrents II, Further notes on the genus *Ameletus*. Annotations Zoologicae Japonenses, 13: 525-533.
- Imanishi, K. (1933): Mayflies from Japanese Torrents III, Third notes on the genus *Ameletus* with a list of the Siphonuridae. Insecta Matsumura, 8 (2): 64-69.
- 石綿進一 (2000): 神奈川県産カゲロウ類の知見. 神奈川県自然誌資料, 21: 73-82.
- 石綿進一 (2001): 千葉県のカゲロウ類-チェックリスト, 記相および検索-. 千葉中央博自然誌研究報告, 6 (2): 163-200.
- Ishiwata, S. (2001): A checklist of Japanese Ephemeroptera. In Bae, Y. J. (ed.), 21st Century and Aquatic Entomology in East Asia, Proceedings of the 1st Joint Meeting and Symposium of Aquatic Entomologists in East Asia, Jeonghansa, Seoul, Korea, pp. 55-84.
- 石綿進一 (2002): 神奈川県のカゲロウ類. 神奈川虫報, 138: 1-46.
- 石綿進一・竹門康弘 (2005): カゲロウ目. 川合禎次・谷田一三 (編), 日本産水生昆虫, p.1-21; 41-44, 東海大学出版会
- (担当編集委員: 野崎健太郎, 相山女学園大学教育学部)

